

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО УЛАВЛИВАНИЮ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ В ЭЛЕКТРОЦИКЛОНЕ

Щелчков И.П., Инюшкин Н.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Химико – технологический институт, кафедра процессов и аппаратов химической технологии

Для пылеулавливания на промышленных предприятиях используют различные виды оборудования, отличающегося как по конструкции, так и по механизму действия.

Электроциклон — комбинированный пылеуловитель, сочетающий центробежный и электростатический эффект для улавливания аэрозолей.

Степень очистки газов в электроциклоне зависит от многих факторов, таких как рабочее напряжение, скорость газового потока в активной зоне, диаметр частиц и др.

Чтобы оценить влияние на степень очистки электроциклона концентрации и скорости аэрозоля на входе в аппарат при минимальном количестве необходимых опытов с сохранением статистической достоверности результатов проведено планирование эксперимента [3; 1].

Для получения уравнения регрессии в виде полинома второго порядка, построен центральный композиционный рототабельный план, включающий 2 фактора: X_1 – скорость газового потока во входной трубе, X_2 – концентрация аэрозоля на входе в аппарат. Общий вид [2] квадратичного уравнения регрессии для двух факторов:

$$\eta = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2$$

где: η — степень очистки газов,

b_0 – свободный член,

b_i – коэффициенты линейных членов,

b_{1i} – коэффициент взаимодействия членов,

b_{ii} – коэффициенты квадратичных членов.

Общее количество экспериментов вычисляется по формуле:

$$n = 2^x + 2x + n_0$$

Для двухфакторного эксперимента число опытов в центре плана n_0 равно 5, а величина «звездного» плеча составляет 1,414 [2].

Необходимое же число экспериментов для заданных условий равно 13.

По результатам эксперимента с золой Красногорской ТЭЦ ($d_{50}=40$ мкм) получено уравнение регрессии:

$$\hat{\eta} = 90,89 - 5,75x_1 - 0,06x_2 + 4,88x_1^2 - 1,43x_2^2$$

1. Блохин В.Г., Глудкин О.П., Гуров А.И. и Ханин М.А. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов, Москва: Радио и связь, 1997. — 232 с.

2. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии, Москва: Химия, 1985. — 448 с.

3. Красовский Г.И. и Филаретов Г.Ф. Планирование эксперимента, Минск: изд-во БГУ, 1982. — 302 с.